

JP-07-128674E

[Title of the Invention]      METHOD OF MANUFACTURING LIQUID  
CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

[Abstract]

[Object] To reduce dropping trace, threshold value non-uniformity, and injection non-uniformity by preventing impurity ions from penetrating into a liquid crystal with a simple method.

[Solving Means] Ion trapping is performed with an ion trapper 3 just before a liquid crystal is dropped on a surface of a substrate 7 surrounded with a sealing member 10, a liquid crystal 11 having a low concentration of impurity ions is dropped, and then, the substrate is combined with an opposite substrate in vacuum. Otherwise, Ion trapping is performed just before an empty liquid crystal cell of which a substrate is surrounded with a sealing member is immersed into a liquid crystal, an inlet of the empty liquid crystal cell is directly immersed into a liquid crystal having a low concentration of impurity ions, and then, a pressure of the cell is returned to the atmospheric pressure to perform an vacuum injection process.

[Claims]

[Claim 1] A method of manufacturing a liquid crystal display apparatus, comprising steps of:  
dropping a liquid crystal on a surface of substrate

surrounded by a sealing member; and  
combining the substrate with an opposite substrate in  
vacuum,  
wherein an ion-trapped liquid crystal is dropped on the  
surface of the substrate.

[Claim 2] A method of manufacturing a liquid crystal  
display apparatus, comprising steps of:

immersing an inlet of an empty liquid crystal cell of a  
substrate sealed with a sealing member into a liquid crystal  
in vacuum; and

returning to an atmospheric pressure to inject the  
liquid crystal into the empty liquid crystal cell,

wherein the inlet of the empty liquid crystal cell is  
immersed into an ion-trapped liquid crystal in vacuum.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field of the Invention]

The present invention relates to a method of  
manufacturing a high-quality liquid crystal display  
apparatus by preventing impurity ions from penetrating into  
a liquid crystal.

[0002]

[Description of the Related Art]

Now, a conventional method of injecting a liquid

crystal into a liquid crystal display apparatus will be described with reference to the accompanying drawings.

[0003]

A method of injecting a liquid crystal between facing substrates of a liquid crystal display apparatus is mainly classified into a vacuum injection method and a dropping method.

[0004]

FIG. 3 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus by using a vacuum injection method. As shown in FIG. 3, an empty liquid cell 8 having an opening inlet and surrounded with a sealing member 10 and a pool 13 containing a liquid crystal 11 are inserted into a hermetic container 9. Next, a pressure of the hermetic container 9 is reduced with a vacuum pump 1, and then, the inlet of the empty liquid crystal cell is immersed into the pool 13. Next, the pressure of the hermetic container 9 is returned to the atmospheric pressure. By doing so, the liquid crystal is injected into the cell due to the pressure difference. Next, the inlet is sealed with a sealing resin and cured.

[0005]

The dropping method is disclosed in Japanese Unexamined Patent Application No. Sowha 61-55625. In the method, a sealing member is printed on a surface of a substrate, and

then, a liquid crystal is dropped in an equivalent interval by using a dispenser. After that, under a reduced pressure, an opposite substrate is gradually combined to the substrate, and then, a sealing member is cured.

[0006]

In addition, it has recently been found that uniformity of display of a liquid crystal display apparatus is reduced due to penetration of impurity ions into a liquid crystal. As disclosed in Japanese Unexamined Patent Application Nos. Heisei 3-304522 and Heisei 2-304523, an ion exchange resin is inserted into a pool containing a liquid crystal, or the liquid crystal is injected by using a sponge containing an ion exchange resin.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention]

However, in the aforementioned method, since external impurity ions penetrate into an additional liquid crystal, a liquid crystal mixed with an ion exchange resin, or a sponge containing an ion exchange resin and a liquid crystal, a liquid crystal containing the impurity ions may be dropped, or impurity ions may penetrate from an inlet. Therefore, in a highly-precipitous STN liquid crystal, a threshold value associated with an applying voltage may be affected by the impurity ions, so that dropping traces, threshold non-uniformity, and injection non-uniformity may occur.

[0008]

In consideration of the aforementioned problems, an object of the present invention is to reduce the dropping traces, the threshold non-uniformity, and the injection non-uniformity by preventing the impurity ions from penetrating into the liquid crystal with a simple manufacturing method.

[0009]

[Means for Solving the Problems]

According to an aspect of the present invention, ion trapping is performed with an ion trapper 3 just before a liquid crystal is dropped on a surface of a substrate 7 surrounded with a sealing member 10, a liquid crystal 11 having a low concentration of impurity ions is dropped, and then, the substrate is combined with an opposite substrate in vacuum. In addition, according to another aspect of the present invention, ion trapping is performed just before an empty liquid crystal cell of which a substrate is surrounded with a sealing member is immersed into a liquid crystal, an inlet of the empty liquid crystal cell is directly immersed into a liquid crystal having a low concentration of impurity ions, and then, a pressure of the cell is returned to the atmospheric pressure to perform an vacuum injection process.

[0010]

[Operation]

According to the present invention, by protecting a

liquid crystal from an external air, it is possible to prevent impurity ions in the atmosphere from penetrating into the liquid crystal. In addition, by trapping ions just before injecting the liquid crystal on a surface of substrate or into an empty liquid crystal cell, it is possible to provide a liquid crystal display apparatus having a low concentration of impurity ions.

[0011]

[Embodiments]

(First Embodiment)

Fig. 1 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus according to a first embodiment of the present invention. The system relates to a liquid crystal dropping method. Firstly, as shown in FIG. 1, a liquid crystal 11 is inserted into a liquid crystal container 2, and then, a cover is closed. The liquid crystal 11 flows from the liquid crystal container 2 into an upper portion of an ion trapper 3. The liquid crystal 11 accumulated in the upper portion of the ion trapper 3 is ion-trapped by the ion trapper 3. And then, the liquid crystal 11 is accumulated in a lower portion of the ion trapper 3. Next, a dispenser 5 is covered with a cap 4, and then, a cock 4 is opened, so that an ion-trapped liquid crystal 12 is pulled up with a cylinder 6 of the dispenser 5. Next, the cock is closed, the cap 14 of the

dispenser 5 is uncovered. Next, the liquid crystal is dropped by using the dispenser 5 on a glass substrate 7 having a transparent electrode which is surrounded with a sealing member and subject to an alignment process. Next, the substrate is combined with a substrate having a transparent electrode which is subject to an alignment process in vacuum and spacers dispersed. And then, a combining sealing member 10 is cured, so that the liquid crystal display apparatus is obtained.

[0012]

According to a quality estimation of the obtained liquid crystal display apparatus, the liquid crystal display apparatus has a high display quality in comparison to a liquid crystal display apparatus manufactured by using a conventional method where an ion trapper is not used.

[0013]

(Second Embodiment)

Fig. 2 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus according to a second embodiment of the present invention. The system relates to a liquid crystal vacuum injection method. Firstly, as shown in FIG. 2, a liquid crystal 11 is inserted into a liquid crystal container 2, and then, a cover is closed. The liquid crystal 11 flows from the liquid crystal container 2 into an upper portion of an ion

trapper 3. The liquid crystal 11 accumulated in the upper portion of the ion trapper 3 is ion-trapped by the ion trapper 3. And then, the liquid crystal 11 is accumulated in a lower portion of the ion trapper 3. Next, a dispenser 5 and an empty liquid crystal cell 8 are inserted into a hermetic container 9. Next, a pressure of the hermetic container is reduced. The dispenser 5 is covered with a cap 4, and then, a cock 4 is opened, so that an ion-trapped liquid crystal 12 is pulled up with a cylinder 6 of the dispenser 5. Next, the cock is closed, the cap 14 of the dispenser 5 is uncovered. Next, the inlet of the empty liquid crystal cell 8 and the distal end of the dispenser 5 are immersed into the ion-trapped liquid crystal 12. After that, the pressure of the hermetic container 9 is returned to the atmospheric pressure, and then, the inlet is sealed with a sealing resin. As a result, a liquid crystal display apparatus is obtained.

[0014]

According to a quality estimation of the obtained liquid crystal display apparatus, the liquid crystal display apparatus has a high display quality in comparison to a liquid crystal display apparatus manufactured by using a conventional method where an ion trapper is not used.

[0015]

[Effect]

As described above, according to the present invention, by protecting a liquid crystal from an external air, or by injecting an ion-trapped liquid crystal into an empty liquid crystal cell, it is possible to prevent impurity ions in the atmosphere from penetrating into the liquid crystal and to provide a liquid crystal display apparatus having a low concentration of impurity ions.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1]

Fig. 1 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus according to a first embodiment of the present invention.

[Fig. 2]

Fig. 2 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus according to a second embodiment of the present invention.

[Fig. 3]

Fig. 3 is a cross sectional view of a construction of a system for manufacturing a liquid crystal display apparatus by using a conventional vacuum injection method.

[Reference Numerals]

1: vacuum pump

2: liquid crystal container

3: ion trapper

4: cock

5: dispenser  
6: cylinder  
7: substrate  
8: empty liquid crystal cell  
9: hermetic container  
10: sealing member  
11: liquid crystal  
12: ion-trapped liquid crystal  
13: pool  
14: cap

特開平7-128674

(43)公開日 平成7年(1995)5月19日

(51) Int. Cl. ⁹  
G02F 1/1341  
1/13 101

F I

審査請求 未請求 求求項の数2 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願平5-276850  
(22)出願日 平成5年(1993)11月5日

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72)発明者 岡崎 穎之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 秦泉寺 哲  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 藤田 晋吾  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 武田 元敏

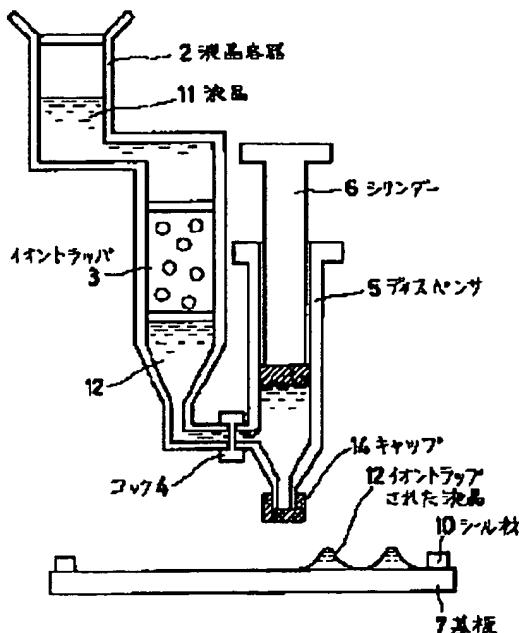
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】液晶表示素子の製造方法

## (57)【要約】

【目的】簡単な方法で液晶中への不純物イオンの混入防止と排除を行い、滴下跡、しきい値むら、注入むらの低減を図る。

【構成】周辺をシール材10で囲まれた基板7の表面に液晶11を滴下する直前にイオントラップ3でイオントラップを行い、不純物イオンの少ない液晶11を滴下した後、真空中で相対向する基板を貼り合わせるようにするか、または基板の周囲をシールで貼り合わされた液晶空セルを、真空中で注入口に液晶を浸す直前にイオントラップを行い、不純物イオンの少ない液晶を空セル注入口に直接浸し大気圧に戻して真空注入を行うものである。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 周辺をシール材で囲まれた基板表面に液晶を滴下する工程と、前記基板と相対する基板を真空中で貼り合わせる工程を有し、前記基板表面にイオントラップをかけた液晶を滴下することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 基板の周囲をシール材で貼合わせた液晶空セルの入口を真空中で液晶に浸した後、大気圧に戻すことによって空セル内に液晶を注入する工程を有し、真空中でイオントラップをかけた液晶に空セル入口を浸すことを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶中への不純物イオンの混入を防止し表示品位の高い液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 以下に、従来の液晶表示素子の液晶充填方法について図面を用いて説明する。

【0003】 液晶表示素子の相対向する基板間に液晶を充填する方法としては大きく真空注入法と滴下工法の2つに分けられる。

【0004】 図3は真空注入法に属する液晶注入製造システム構成の断面図であり、図3に示すようにシール材10に入口の開いた液晶空セル8と液晶11を入れたプール13を密閉容器9内に投入する。真空ポンプ1で密閉容器9内を減圧した後、液晶空セル8の入口部分をプール13に浸す。しかし後、密閉容器9内を大気圧に戻すことにより、空セル内との気圧差によってセル内に液晶を注入し、注入口を封口樹脂で封口硬化するものであった。

【0005】 また滴下工法としては、例えば特開昭61-55625号公報に開示されているように、基板表面にシール材を印刷形成した後、ディスペンサを用いて等間隔に液晶を基板に滴下する。その後、減圧下で相対する基板を徐々に貼り合せ、シール材を硬化する。

【0006】 さらに、近年、液晶中に混入する不純物イオンにより液晶表示素子の表示均一性が低下することがわかり、特開平2-304522号公報や特開平2-304523号公報に開示されているように、液晶を入れたプールの中にイオン交換樹脂を入れたり、イオン交換樹脂を含ませた海綿体を用いて液晶を注入する等の検討が行われている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記方法では、補充液晶やイオン交換樹脂を混合した液晶またはイオン交換樹脂と液晶を含ませた海綿体に外気からの不純物イオンが混入する等の原因で、不純物イオンを含んだ液晶が滴下されたり注入口付近から不純物イオンが侵入する等が起こり、急峻性の高いSTN型液晶では印加電圧によるしきい値が不純物イオンの影響により変化

2

し、滴下跡、しきい値むら、注入むら等が生じた。

【0008】 本発明は、それらの問題点に注目し、簡単な製造方法で液晶中への不純物イオンの混入防止と排除を行い、滴下跡、しきい値むら、注入むらの低減を目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため、周辺をシール材で囲まれた基板表面に液晶を滴下する直前にイオントラップを行い、不純物イオンの

10 少ない液晶を滴下した後、真空中で相対向する基板を貼り合わせるようにするか、または基板の周囲をシールで貼り合わされた液晶空セルを、真空中で注入口に液晶を浸す直前にイオントラップを行い、不純物イオンの少ない液晶を空セル注入口に直接浸し大気圧に戻して真空注入を行うようにしたものである。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、液晶を外気から遮断することにより大気中からの不純物イオンの混入を防止すると共に、基板表面もしくは液晶空セルへ液晶を供給する直前

20 にイオントラップすることにより、不純物イオンの少ない液晶表示素子を提供できる。

## 【0011】

## 【実施例】

(実施例1) 図1は本発明の第1の実施例における液晶表示素子の製造システム構成の断面図である。これは液晶滴下工法に属するものであり、図1の液晶容器2に液晶11を入れ蓋をする。液晶容器2からイオントラップ3の上部に液晶11が流れ込み、イオントラップ3の上部に溜った液晶11は、イオントラップ3によりイオントラップ

30 されイオントラップ3の下部に溜る。ここでディスペンサ5にキャップ14をした後、コック4を開きディスペンサ5のシリンダー6でイオントラップされた液晶12を吸い上げる。再びコック4を閉じ、ディスペンサ5のキャップ14を外し、ディスペンサ5を用いて周囲をシール材10で囲まれ配向処理を施した透明電極付きガラス基板7に液晶を滴下した後、真空中で同じく配向処理を施した透明電極付きでスペーサーを散布した基板と貼り合わせシール材10を硬化して液晶表示素子を作成する。

【0012】 次に、こうして作成した液晶表示素子の評価を行ったところ、イオントラップを介していない従来の製造方法に比べ表示品位の高い液晶表示素子であった。

【0013】 (実施例2) 図2は本発明の第2の実施例による液晶表示素子の製造システム構成の断面図である。これは液晶真空注入法に属するものであり、図2の液晶容器2に液晶11を入れ蓋をする。液晶容器2からイオントラップ3の上部に液晶11が流れ込み、イオントラップ3の上部に溜った液晶11は、イオントラップ3によりイオントラップされイオントラップ3の下部に溜る。

50 ディスペンサ5と液晶空セル8を密閉容器9に入れ、こ

の密閉容器9内を真空ポンプ1で減圧する。ディスペンサ5にキャップ14をした後でコック4を開き、ディスペンサ5のシリンダ6でイオントラップされた液晶12を吸い上げる。再びコック4を閉じ、ディスペンサのキャップ14を外し、液晶空セル8の液晶注入口とディスペンサ5の先端を接続してイオントラップされた液晶12を浸す。その後、密閉容器9内を大気圧に戻し注入口を封口硬化して液晶表示素子を作成する。

【0014】次に、こうして作成した液晶表示素子の評価を行ったところ、イオントラップを介していない従来の製造方法に比べ表示品位の高い液晶表示素子であった。

#### 【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は液晶を外気から遮断さらにイオントラップ直後の液晶を空セル内に充填することにより、大気中からの不純物イオン混入

を防止および排除することができ、滴下跡、しきい値むら、注入むらの少ない液晶表示素子を製造できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における液晶表示素子の製造システム構成の断面図である。

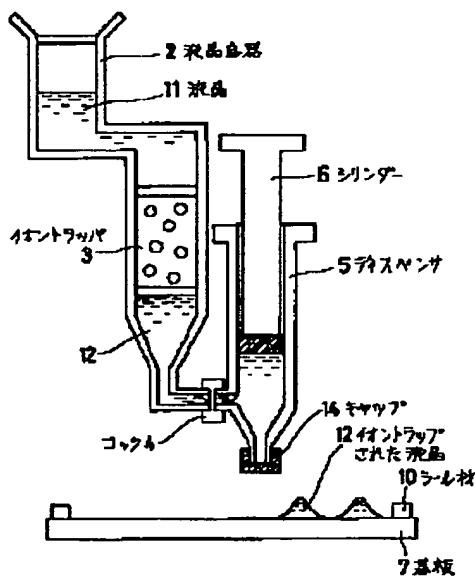
【図2】本発明の第2の実施例における液晶表示素子の製造システム構成の断面図である。

【図3】従来の真空注入法に属する液晶注入製造システム構成の断面図である。

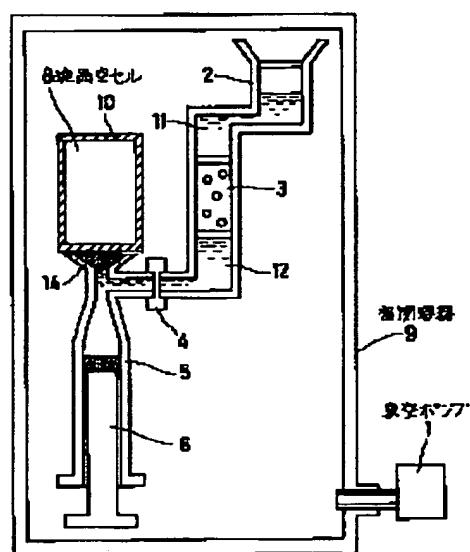
#### 10 【符号の説明】

1…真空ポンプ、2…液晶容器、3…イオントラップ、4…コック、5…ディスペンサ、6…シリンダ、7…基板、8…液晶空セル、9…密閉容器、10…シール材、11…液晶、12…イオントラップされた液晶、13…ブール、14…キャップ。

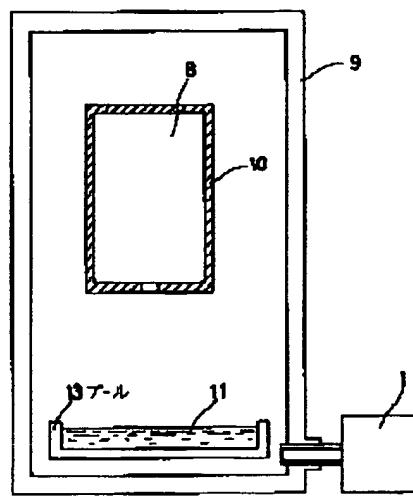
【図1】



【図2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中尾 喜代子  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内